

# Ecologia funcional: relação do gradiente pedológico e abundância de espécies lenhosas do Cerrado Brasileiro

Márcia Nascimento Pinto<sup>1</sup>, Renato Abreu Lima<sup>2</sup>, João Augusto Meira Neto<sup>3</sup>

1. Bióloga (Universidade Federal do Amazonas, Brasil). Mestre em Botânica (Universidade Federal de Viçosa, Brasil).

[marcyamp@hotmail.com](mailto:marcyamp@hotmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/2690595945322672>

<http://orcid.org/0000-0002-1732-9668>

2. Biólogo (Faculdade São Lucas, Brasil). Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia (Universidade Federal do Amazonas, Brasil). Professor da Universidade Federal do Amazonas, Brasil.

[renatoabreu07@hotmail.com](mailto:renatoabreu07@hotmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/5164284305900865>

<http://orcid.org/0000-0003-0006-7654>

3. Biólogo (Universidade de São Paulo, Brasil). Doutor em Biologia Vegetal (Universidade Estadual de Campinas, Brasil). Professor da Universidade Federal de Viçosa, Brasil.

[j.meira@ufv.br](mailto:j.meira@ufv.br)

<http://lattes.cnpq.br/9700813002549585>

<http://orcid.org/0000-0001-5953-3942>

## RESUMO

O Cerrado brasileiro representa uma das maiores savanas tropicais do mundo em extensão e em termos de biodiversidade. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo conhecer a distribuição de espécies aliado ao gradiente gerado por diferentes tipos de solo na Floresta Nacional de Paraopeba (Flona) em MG. Todas as árvores com circunferência à altura do solo (CAS) maior ou igual 10 cm dentro das parcelas foram identificadas. Em cada parcela foi coletada amostras compostas de solo com três repetições totalizando 75 amostras. Dados da composição química de amostras superficiais dos cinco diferentes tipos de solo nesse Cerrado revelaram propriedades químicas diferentes. Não houve diferenças significativas nas concentrações de P, K, Fe<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup> nos solos do tipo Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo e Cambissolo sobre os quais ocorrem no Cerrado *stricto sensu*, porém o Cerrado Mesotrófico apresentou diferenças estatísticas significativas. Foram listadas 51 espécies de 29 famílias as quais apresentaram número de indivíduos  $\geq 20$ , perfazendo um total de 4.214 indivíduos. Quanto aos padrões de abundância *Miconia albicans* foi a espécie mais abundante em Cambissolo e Latossolo Amarelo, seguida por *Alibertia edulis* em Mesotrófico e *Pera glabrata* em Cambissolo e Latossolo Amarelo. O Cerrado Distrófico sobre Latossolo Vermelho caracterizou-se pela predominância de espécies arbóreas sobre solo com mais alto teor de Al<sup>3+</sup> e a espécie mais abundante foi *Coussarea cornifolia*. A distribuição da abundância é sugestiva a formação de grupos funcionais e isso não são ao acaso, mas determinado pelo gradiente gerado por diferentes tipos de solo na Flona de Paraopeba.

**Palavras-chave:** Solo, Grupo funcional, Paraopeba, Flona, Cerrado.

## Functional ecology: relationship of the pedological gradient and abundance of clothing species of the Brazilian Closure

## ABSTRACT

The Brazilian Cerrado represents one of the largest tropical savannas in the world in terms of biodiversity. In this sense, this work had as objective to know the distribution of species allied to the gradient generated by different soil types in the National Forest of Paraopeba (Flona) in MG. All trees with soil height circumference (CAS) greater than or equal to 10 cm within the plots were identified. In each plot, soil samples were collected with three replicates totaling 75 samples. Data on the chemical composition of surface samples of the five different soil types in this Cerrado revealed different chemical properties. There were no significant differences in the concentrations of P, K, Fe<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> and Al<sup>3+</sup> in the soils of the type Yellow Latosol, Red Yellow Latosol and Cambisol, on the Cerrado *stricto sensu*, but the Mesotrophic Cerradon presented statistical differences Significant. A total of 51 species from 29 families were listed, which presented a number of individuals  $\geq 20$ , making a total of 4,214 individuals. As for abundance patterns, *Miconia albicans* was the most abundant species in Cambisols and Yellow Latosol, followed by *Alibertia edulis* in Mesotrophic and *Pera glabrata* in Cambisols and Yellow Latosol. The Cerrado Distrophic on Red Latosol was characterized by the predominance of arboreal species on soil with higher content of Al<sup>3+</sup> and the most abundant species was *Coussarea cornifolia*. The distribution of abundance is suggestive of the formation of functional groups and this is not by chance but determined by the gradient generated by different soil types in the Flona of Paraopeba.

**Keywords:** Solo; Functional group; Paraopeba; Flona; Cerrado.

## Introdução

No início do século XX a ecologia vegetal passou a dar ênfase a processos que poderiam explicar a criação e manutenção de grupos funcionais de plantas. Os primeiros métodos criados para descrição e classificação da vegetação e adotados pelos profissionais da botânica foram Braun Blanquet (1928), Raunkiaer (1934) e Dansereau (1957). Um dos grandes colaboradores da pesquisa na área da botânica foi Eugene Warming, considerado pai da ecologia vegetal. Ele concentrou suas pesquisas no Cerrado brasileiro onde investigou adaptações à seca, observações sobre fenologia e desenvolvimento de plantas invasoras (COUTINHO, 2002).

É surpreendente que apesar de exibir essas características, a vegetação de Cerrado constitui-se em uma das maiores savanas tropicais do mundo em extensão (LOMOLINO et al., 2006) e de biodiversidade (SANO et al., 2008). Em que pesem os fatores climáticos determinantes da ocorrência do Cerrado, muitos estudos tem evidenciado a forte relação das classes de solo com a vegetação sobreja-

cente (HARIDASAN, 1994; REATTO et al., 2001; SCHAEFER et al., 2012). A maioria dos solos do Cerrado são tipicamente ácidos, com baixa capacidade de troca catiônica e altos níveis de saturação de alumínio (FURLEY; RATTER, 1988).

Estudos científicos revelam a abordagem funcional dos ecossistemas de Cerrado com relação ao fogo (PETERSON et al., 2007; SILVA et al., 2008) e ao alumínio no solo (HARIDA-SAN, 2008). Contudo, o estabelecimento de grupos funcionais (DYER et al., 2001; CORNELISSEN et al., 2003) ainda é incipiente em relação as plantas lenhosas do Cerrado, principalmente, se tratando de uma vegetação que é megadiversa e que potencialmente acumula muitas adaptações aos fatores de estresses. A abundância de espécie é um fator preponderante para considerações acerca de adaptabilidade das espécies lenhosas do Cerrado a diferentes ambientes edáficos. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo conhecer a distribuição de espécies vegetais aliado ao gradiente gerado por diferentes tipos de solo na Flona de Paraopeba-MG.

## Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, a qual tem sido alvo de investigação de muitos estudos sobre o Cerrado, principalmente por apresentar diferentes fitofisionomias de Cerrado associadas a diferentes tipos de solo. Está localizada a 90 km de Belo Horizonte e a 625 km de Brasília. Situa-se nas coordenadas geográficas de 19°16'15"S de latitude e 44°23'27"W de longitude e altitude variável de 734m ao sul e 750 m ao norte. O clima na região classifica-se como Aw de Köppen, com duas estações bem definidas: uma chuvosa no verão e outra seca no inverno (KLINK; MACHADO, 2005).

Do solo foram analisadas amostras compostas, cada uma delas formada por 10 sub-amostras coletadas de pontos diferentes da parcela; marcou-se um ponto central, do qual se mediu um raio de cinco metros demarcando 10 pontos equidistantes. Posteriormente, as 10 sub-amostras foram homogeneizadas, identificadas e acondicionadas em sacos plásticos, totalizando 500 g cada amostra (MOONEY, 2006).

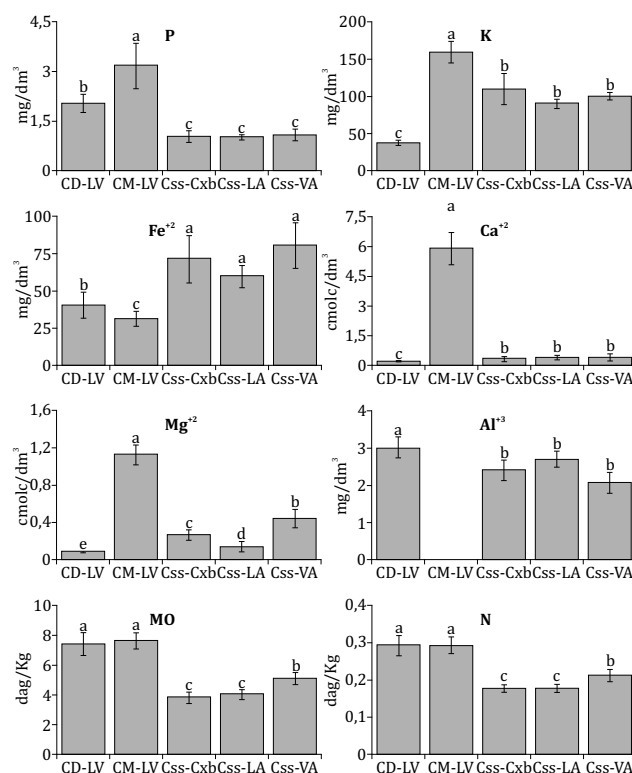
Foram realizadas três repetições por parcelas, totalizando 75 amostras de solo. Após secagem ao ar livre foram encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Após completa secagem das amostras, foi realizado o destorroamento com rolo de madeira e peneiramento com malha de 2 mm. A terra fina seca ao ar (TFSA) foi transferida para recipiente devidamente apropriado e identificada. Foram determinados os teores de fósforo (P), potássio (K), ferro ( $\text{Fe}^{+2}$ ), cálcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ), alumínio ( $\text{Al}^{+3}$ ), magnésio ( $\text{Mg}^{+2}$ ), matéria orgânica (MO) e de nitrogênio (N).

Para a amostragem florística foi utilizado o método de parcelas permanentes (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; FELFILI, 2005) distribuídas em três transectos em áreas de Cerrado *stricto sensu* e dois transectos em área de Cerradão. Foram utilizadas as parcelas instaladas por Neri (2007) cinco transectos de 20 x 100 m subdivididos em 25 parcelas de 20 x 20m, totalizando 1 ha, alocadas em áreas de diferentes tipos de solo. Foram amostrados indivíduos com circunferência à altura do solo (CAS)  $\geq 10$  cm exceto lianas.

As coletas botânicas foram identificadas em campo, quando possível, e posteriormente, confirmadas em bibliografia especializada, com auxílio de especialistas, e/ou mediante consulta ao Herbário do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC). Os dados de estrutura foram avaliados com auxílio do programa Mata Nativa (CIENITEC, 2006). Os nomes científicos foram conferidos no site [www.mobot.org/search/vast.html](http://www.mobot.org/search/vast.html). O sistema de classificação adotado para famílias e gêneros foi baseado no APG III (APG III, 2009).

## Resultados e Discussão

Dados da composição química de amostras superficiais dos cinco diferentes tipos de solo nesse Cerrado revelaram propriedades químicas diferentes. Não houve diferenças significativas nas concentrações de P, K,  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Al}^{+3}$  nos solos do tipo Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo e Cambissolo sobre os quais ocorrem no Cerrado *stricto sensu*, porém o Cerradão Mesotrófico apresentou diferenças estatísticas significativas (Figura 1).



**Figura 1.** Composição química dos solos na Flona Paraopeba (média e desvio padrão) em fitofisionomias de Cerradão Distrófico sobre Latossolo Vermelho (CD-LV); Cerradão Mesotrófico sobre Latossolo Vermelho (CM-LV); Cerrado *stricto sensu* sobre Cambissolo (Cxs-Cxb); Cerrado *stricto sensu* sobre Latossolo Amarelo (Cxs-LA); Cerrado *stricto sensu* sobre Latossolo Vermelho-Amarelo (Cxs-VA). As médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). / **Figure 1.** Chemical composition of soils in Flona Paraopeba (mean and standard deviation) in phytophysionomies of Dystrophic Cerradão over Red Latosol (CD-LV); Mesotrophic Cerradão on Red Latosol (CM-LV); Cerrado *stricto sensu* on Cambissolo (Cxs-Cxb); Cerrado *stricto sensu* on Yellow Latosol (Cxs-LA); Cerrado *stricto sensu* on Red-Yellow Latosol (Cxs-VA). The means followed by the same letter in the columns do not differ statistically by the Tukey test ( $p < 0,05$ ).

O maior teor de P disponível foi 3,18 mg/dm³ encontrado em Cerradão Mesotrófico sobre Latossolo Vermelho (CM-LV) seguido pelo Cerradão Distrófico 2mg/dm³ sobre Latossolo Vermelho (CD-LV), enquanto que valores baixos foram registrados nas fisionomias de Cerrado *stricto sensu* sobre Cambissolo (Cxs-Cxb), Latossolo Amarelo (Cxs-LA) e Latossolo Vermelho-Amarelo (Cxs-VA) com valores aproximadamente 1 mg/dm³, não foi verificada diferença estatística significativa entre tipos de solos do Cerrado.

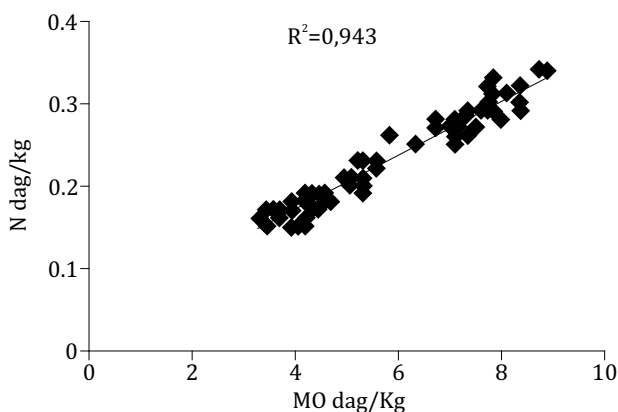
As análises do teor de K revelaram que apesar de Cerradão Distrófico e Mesotrófico estarem sobre mesmo tipo de solo, houve diferenças consideráveis entre si, sendo que o CM-LV teve valores mais elevados de K 159,2 mg/dm³ e o CD-LV apresentou menor teor 35 mg/dm³. Nos demais ambientes os teores de K tiveram médias próximas a 101 mg/dm³ sem diferença estatística.

As amostras de Latossolo Vermelho apresentaram teores de  $\text{Fe}^{+2}$  baixos variando de 30,88 mg/dm³ no Cerradão Mesotrófico a 40,4 mg/dm³ no Cerradão distrófico, no entanto a presença deste micronutriente alcançou níveis mais elevados em Csx-LA (80,39 mg/dm³), seguido Csx-Cxb (71,33 mg/dm³) e Csx-VA (59,7 mg/dm³), respectivamente.

Dentre as variáveis investigadas o Cerradão Mesotrófico apresentou diferenças muito significativas de teores de  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$  e  $\text{Al}^{+3}$  em relação ao Cerradão Distrófico. A principal diferença foi em relação ao teor de  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Al}^{+3}$ , o Mesotrófico não apresentou  $\text{Al}^{+3}$  e possui alta concentração de  $\text{Ca}^{+2}$  (5,95 cmolc/dm³), enquanto que o Cerradão Distrófico mostrou níveis baixos de  $\text{Ca}^{+2}$  (0,16 cmolc/dm³) e altos de  $\text{Al}^{+3}$  (2,97 cmolc/dm³).

Entre as formas de Cerrado *stricto sensu* não houve diferenças significativas, pois os níveis de  $\text{Ca}^{+2}$  foram baixos para todos os solos e o teor de  $\text{Al}^{+3}$  apresentou variação de 2,05 a 2,37 cmolc/dm<sup>3</sup>. Todos os ambientes apresentaram teores baixos de  $\text{Mg}^{+2}$ , sendo que o Cerradão Mesotrófico teve significativamente maiores teores, 1,14 cmolc/dm<sup>3</sup>. Os demais apresentaram valores baixos próximos, de 0,08cmolc/dm<sup>3</sup> no Cerradão Distrófico até 0,44 cmolc/dm<sup>3</sup> Cerrado *stricto sensu* sobre Latossolo Vermelho-Amarelo.

O teor de nitrogênio (N) correlaciona-se positivamente com a quantidade de matéria orgânica (MO). Os solos sob Cerradão apresentaram valores maiores de N e MO, enquanto os solos amarelos, Latossolo Amarelo e Cambissolo Amarelo, tiveram os menores valores de N e MO (Figura 1). Essa correlação linear é forte, visto que R<sup>2</sup> foi significativo (Figura 2). Ambientes com maior teor de N apresentaram mais matéria orgânica, enquanto que os ambientes com menores valores de N apresentaram menores concentrações de matéria orgânica.



**Figura 2.** Correlação entre matéria orgânica (MO) e Nitrogênio (N) nos solos da Flona de Paraopeba. / **Figure 2.** Correlation between organic matter (OM) and Nitrogen (N) in the soils of the Paraopeba National Forest.

Em trabalho pioneiro sobre influência da fertilidade do solo sobre a fisionomia do Cerrado realizado por GOODLAND (1976) no Triângulo Mineiro, indicou que existe um aumento do teor de nitrogênio, fósforo e potássio

ao longo do gradiente pedológico de campo sujo à Cerradão, onde potássio e fósforo quase triplica seu valor em área de Cerradão. À medida que o teor de nutrientes diminui vão mudando o gradiente vegetacional de savana florestada para vegetação de pequeno porte, arbustos espessados e campo sujo. Eles inferiram que existe uma relação negativa com relação ao teor de  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ , K e  $\text{Al}^{+3}$ ; semelhantemente na Flona de Paraopeba observa-se as mesmas características pedológicas evidenciando que o gradiente pedológico influencia na dinâmica vegetacional.

Segundo ZHAO et al. (2009) a toxicidade do alumínio tem sido muito estudada em plantas cultivadas. Em seu estudo eles demonstraram que o amônio e nitrato favorecem espécies de arroz conferindo resistência ao alumínio, níveis semelhantes ao Cerradão distrófico sobre latossolo Vermelho encontrados nesta pesquisa.

As condições de acidez conferidas pela presença de  $\text{Al}^{+3}$  e  $\text{Fe}^{+2}$ , aliadas à baixa disponibilidade de nutrientes nos solos do Cerrado encontradas neste estudo mostram que as plantas lenhosas do Cerrado mantêm sua população em solos pobres em nutrientes, o que é compatível com o modelo R\* de TILMAN (1982, 1988, 1999) que prevê as plantas que necessitam de menores teores de nutrientes não toleram baixas quantidades de luz e vice-versa.

As espécies nativas do Cerrado estão adaptadas às variações edáficas e sua distribuição nas comunidades é determinada pelas diferentes disponibilidades de nutrientes, variações no regime hídrico do solo e outros fatores edáficos (HARIDASAN, 2008).

### Padrão de abundância em diferentes nichos edáficos do cerrado

Foram listadas 51 espécies pertencentes a 29 famílias as quais apresentaram número de indivíduos  $\geq 20$ , perfazendo um total de 4.214 indivíduos. *Miconia albicans* SW foi à espécie mais abundante com 556 indivíduos, seguida por *Alibertia edulis* Rich A.Rich. ex DC com 375 e *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill com 223 indivíduos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Lista de espécies que apresentaram  $\geq 20$  (Ni) número de indivíduos (árvores e arbustos com CAS $\geq 10$ cm) em cinco trechos de cerrado na Flona de Paraopeba, MG. / **Table 1.** List of species that presented  $\geq 20$  (Ni) number of individuals (trees and shrubs with CAS $\geq 10$ cm) in five stretches of cerrado in the Paraopeba National Forest, MG.

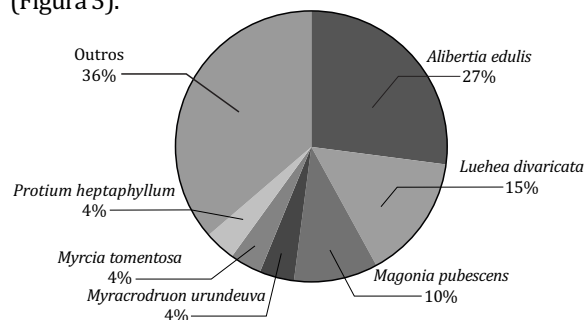
Nome Científico	Família	Ni	Ni	Ni	Ni	Ni	Ni
		CD-LV	CM-LV	CssCxb	CssLA	CssVA	total
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Rubiaceae	3	219	12	18	123	375
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Annonaceae	4	9	5	2	9	29
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Apocynaceae	7	5	0	0	11	23
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	Anacardiaceae	12	12	0	0	2	26
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	Asteraceae	0	0	2	44	0	46
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	51	10	1	7	9	78
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Moraceae	25	1	0	0	13	39
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	2	0	63	61	14	140
<i>Callisthene major</i> Mart.	Vochysiaceae	1	3	0	0	34	38
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	Salicaceae	0	21	0	0	0	21
<i>Coussarea cornifolia</i> (Benth.) Benth. & Hook. f	Rubiaceae	67	0	0	0	3	70
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	0	0	26	8	4	38
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae	0	23	0	0	0	23
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Erythroxylaceae	1	10	38	36	28	113
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Erythroxylaceae	0	0	24	6	0	30
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	Erythroxylaceae	1	1	15	9	21	47
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Myrtaceae	0	6	65	25	27	123
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	3	0	0	2	16	21
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Fabaceae	12	4	0	6	19	41
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Clusiaceae	0	1	35	7	22	65
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Fabaceae	4	8	4	16	42	74
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae	0	120	0	0	0	120
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Fabaceae	0	9	17	3	17	46
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Sapindaceae	0	81	0	0	0	81
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	17	0	374	118	47	556
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	0	33	0	0	0	33
<i>Myrcia lingua</i> (O. Berg) Mattos & D. Legrand	Myrtaceae	4	5	10	9	41	69
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	31	29	0	4	6	70

Cont.

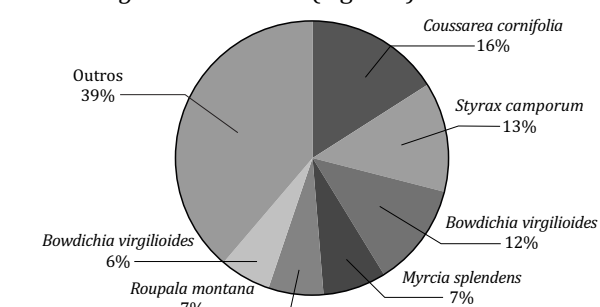
**Tabela 1.** Lista de espécies que apresentaram  $\geq 20$  (Ni) número de indivíduos (árvores e arbustos com CAS  $\geq 10$ cm) em cinco trechos de cerrado na Flona de Paraopeba, MG. / **Table 1.** List of species that presented  $\geq 20$  (Ni) number of individuals (trees and shrubs with CAS  $\geq 10$ cm) in five stretches of cerrado in the Paraopeba National Forest, MG.

Nome Científico	Família	Ni	Ni	Ni	Ni	Ni	Ni
		CD-LV	CM-LV	CssCxb	CssLA	CssVA	total
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	0	31	1	6	26	64
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae	0	3	0	8	26	37
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	24	1	0	0	1	26
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Euphorbiaceae	0	6	78	118	21	223
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	14	1	2	5	1	23
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	1	17	0	0	121	139
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	0	30	0	0	10	40
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	4	11	27	9	51	102
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	8	10	2	1	0	21
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	0	7	31	21	31	90
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhamnaceae	0	26	0	0	0	26
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	27	19	1	2	70	119
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Rubiaceae	3	9	18	27	31	88
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	Vochysiaceae	0	0	6	14	0	20
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	15	0	0	14	47	76
<i>Styrax camporum</i> Pohl	Styracaceae	54	7	3	12	58	134
<i>Symplocos nitens</i> Benth.	Symplocaceae	0	1	1	49	4	55
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	0	4	6	79	50	139
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae	0	13	13	0	23	49
<i>Tibouchina</i> sp.	Melastomataceae	0	0	29	16	0	45
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Vochysiaceae	0	0	0	1	99	100
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	22	0	2	23	88	135
<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) L.B. Sm. & Sandwith	Bignoniaceae	0	1	13	3	11	28
<b>Número de indivíduos total (Ni)</b>		<b>417</b>	<b>807</b>	<b>924</b>	<b>789</b>	<b>1277</b>	<b>4214</b>

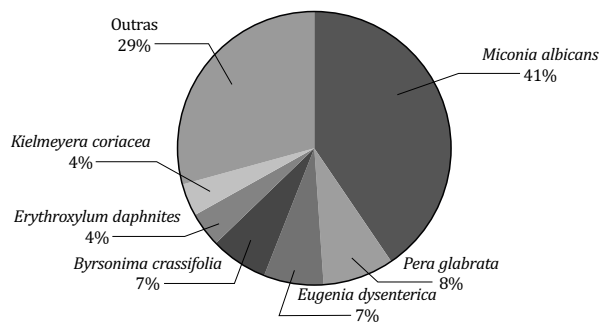
A vegetação do Mesotrófico apresentou 807 indivíduos representando 19,1% dos indivíduos da amostragem em 1 ha de Cerrado. *A. edulis*, *Luehea divaricata* Mart. & Zucc, *Magonia pubescens* St. Hil., *Myracrodruon urundeuva* (Fr.All.) Engl, *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC e *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand foram às espécies mais abundantes. A abundância mais expressiva foi de *A. edulis* que apesar de ser uma espécie de sub-bosque contribuiu com 27% do número de indivíduos no Cerradão Mesotrófico (Figura 3).

**Figura 3.** Abundância de espécies no Cerradão Mesotrófico da Flona de Paraopeba, MG. / **Figure 3.** Abundance of species in the Mesotrophic Cerradão of Flona de Paraopeba, MG.

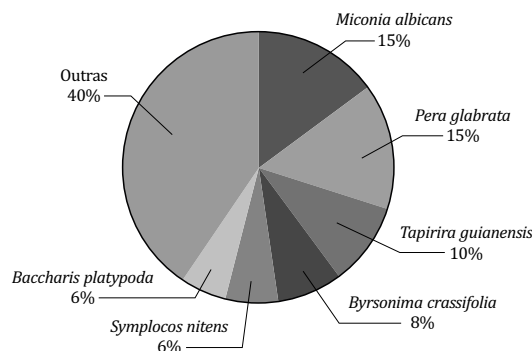
O Cerradão Distrófico sobre Latossolo Vermelho caracterizou-se pela predominância de espécies arbóreas sobre solo com mais alto teor de Al<sup>3+</sup>. Considerando espécies com abundância  $\geq 20$  indivíduos, foi o ambiente que apresentou a menor quantidade de indivíduos, apenas 417. As espécies mais abundantes foram *Coussarea cornifolia* (Benth.) Benth. & Hook.f, *Styrax camporum* Pohl, *Bowdichia virgilioides* Kunth, *Myrcia splendens* (Sw.) DC, *Roupala montana* Aubl. e *Brosimum gaudichaudii* Trec (Figura 4).

**Figura 4.** Abundância de espécies no Cerradão Distrófico da Flona de Paraopeba, MG. / **Figure 4.** Abundance of species in the Cerradão Distrófico da Flona de Paraopeba, MG.

As espécies do Cerrado *stricto sensu* em Cambissolo foram caracterizadas por possuir dois estratos, arbustivo-arbóreo e herbáceo-subarbusivo. Nesta fisionomia, constatou-se o predomínio de uma espécie, *M. albicans*, responsável 374 plantas, representando 41% dos indivíduos da vegetação. Outras espécies mais abundantes observadas foram *P. glabrata*, *Eugenia dysenterica*, *Byrsonima crassifolia*, *Erythroxylum daphnites* e *Kielmeyera coriacea* (Figura 5).

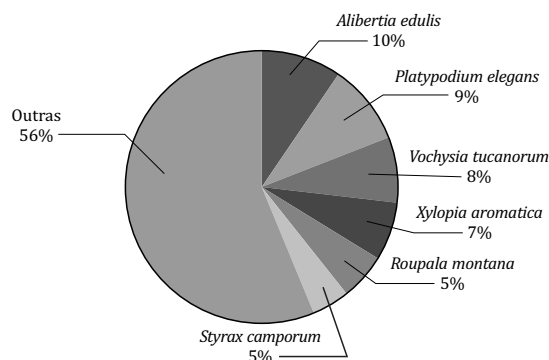
**Figura 5.** Abundância de espécies no Cerrado s.s. sobre Cambissolo da Flona de Paraopeba, MG. / **Figure 5.** Abundance of species in the Cerrado s.s. about Cambissolo da Flona de Paraopeba, MG.

Cerrado *stricto sensu* sobre Latossolo Amarelo foi caracterizado pela presença de dois estratos, arbustivo-arbóreo e herbáceo-subarbusivo. Apesar de estar sobre Latossolo Amarelo a fisionomia da vegetação é semelhante ao encontrado sobre Cambissolo. Foram amostrados 789 indivíduos sendo que as espécies *M. albicans* e *P. glabrata* apresentaram maior abundância (Figura 6).

**Figura 6.** Abundância de espécies no Cerrado s.s. sobre latossolo Amarelo da Flona de Paraopeba, MG. / **Figure 6.** Abundance of species in the Cerrado s.s. Yellow Oxisol from Flona de Paraopeba, MG.



A formação de Cerrado que apresentou maior número de indivíduos foi Cerrado s.s. sobre latossolo Vermelho-Amarelo com 1277 plantas em 0,2 ha. *A. edulis*, *P. glabrata*, *Vochysia tucanorum*, *Xylopia aromatica*, *Roupala montana*, *Styrax camporum* foram espécies com maiores abundâncias este trecho de Cerrado (Figura 7).



**Figura 7.** Abundância de espécies no Cerrado s.s. sobre latossolo vermelho-amarelo da Flona de Paraopeba, MG. / **Figure 7.** Abundance of species in the Cerrado s.s. on the red-yellow latosol of Flona de Paraopeba, MG.

### Conclusão

A distribuição da abundância é sugestiva a formação de grupos funcionais e isso não são ao acaso, mas determinado pelo gradiente gerado por diferentes tipos de solo na Flona de Paraopeba. As plantas utilizam estratégias distintas para resistir e tolerar as deficiências nutricionais e acidez do solo. Este estudo, por tratar de um assunto ainda pouco investigado, necessita de aprofundamentos e aperfeiçoamentos em sua abordagem metodológica e teórica. Desse modo, devem ocorrer desdobramentos em muitas diferentes direções de investigação a partir do conhecimento gerado.

### Referências Bibliográficas

- APG. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants:** APG III. The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society, 2009.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociología.** Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume, 1928. Trad. da 3.ed.rev.aum. Blume, Madrid, 1979. p. 820.
- CIENTEC. Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata Nativa 2.** Viçosa, MG: CIENTEC, 2006. p. 295.
- CORNELISSEN, J. H. C.; LAVORES, S.; GARNIER, E.; DÍAZ, S.; BUCHMANN, N.; GURVICH, D. E.; REICH, P. B.; STEEGE, H.; MORGAN, H. D.; HEIJDEN, M. G. A.; PAUSAS, J. G.; POORTER, H. Handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. Australian **Journal of Botany**, v. 51, p. 335-380, 2003.
- COUTINHO, L. M. O bioma do Cerrado. In Klein, A.L. (org) **Eugen Waarning e o cerrado brasileiro: um século depois.** São Paulo: Editora da UNESP, 2002. p. 77-91.
- DANSEREAU, P. **Biogeography: an ecological perspective.** New York: Ronald, 1957.
- DYER, A. R.; GOLDBERG, D. E.; TURKINGTON, R.; SAYRE, C. Effects of growing conditions and source habitat on plant traits and functional group definition. **Functional Ecology**, v. 15, p. 85-95, 2001.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para monitoramento de Parcelas Permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal.** Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005.
- FURLEY, P. A.; RATTER, J. A. Soil resources and plant communities of the central Brazilian Cerrado and their development. **Jornal biogeography**, v. 15, p. 96-108, 1988.
- GOODLAND, R. Análise ecológica da vegetação do cerrado. In: GOODLAND, R.; FERRI, M.G. **Ecologia do Cerrado.** São Paulo: EDUSP, 1976. p. 61-161.
- HARIDASAN, M. Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. **Journal of Plant Physiology**, v. 20, n. 3, p. 183-195, 2008.
- HARIDASSAN, M. Solos do Distrito Federal. In: PINTO, M. N. (Org). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas.** 2 ed. Brasília, DF: UNB: SEMATECC. 1994. p. 321-344.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A Conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.
- LOMOLINO, M. V.; RIDDLE, B. R.; BROWN, J. H. **Biogeography**, Third Edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, 2006.
- MOONEY, S. J. A simple group work approach for affective field work: a soil sciences case study. **Journal of Geoscience Education**, v. 54, n. 1, p. 74-80, 2006.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Wiley. 1974. p.547.
- NERI, A. **Gradiente Pedológico-Vegetacional de Cerrado em Paraopeba, MG.** 2007. p. 141. Tese (Doutorado) apresentada à Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Botânica. 2007.
- PETERSON, D. W.; REICH, P. B.; WRAGE, K. J. Plant functional group responses to fire frequency and tree canopy cover gradients in oak savannas and woodlands. **Journal of Vegetation Science**, v. 18, p. 3-12, 2007.
- RAUNKIAER, C. **The like forms of plants and statistical plant geography.** Oxford: Clarendon. 1934.
- REATTO, A.; SPERA, S. T.; CORREIA, J. R.; MARTINS, E. de S.; MILHOMEN, A. Solos de ocorrência em duas áreas sob Matas de Galeria no Distrito Federal: aspectos pedológicos, uma abordagem química e físico-hídrica. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUZA-SILVA, J. C. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p.115-140, 2001.
- SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa agropecuária brasileira.** Brasília, DF, v. 43, n.1, p.153-156, 2008.
- SCHAEFER, C. E. G. R.; MENDONÇA, B. A. F.; FERREIRA-JÚNIOR, W. G.; VALENTE, E.; CORRÊA, G. R. Relações solo-vegetação em alguns ambientes brasileiros: Fatores edáficos e florísticos. In: MARTINS, S. V. (Org.). **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil.** Viçosa: UFV, 2012. p. 143-184.
- SILVA, L. C. R.; STERNBERG, L.; HARIDASAN, M.; HOFFMANN, W.; MIRALLES-WILHELM, F.; FRANCO, A. Expansion of gallery forests into central Brazilian Savannas. **Global Change Biology**, v. 14, p. 1-11, 2008.
- TILMAN, D. **Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities.** New Jersey: Princeton University Press. p. 362, 1988.
- TILMAN, D. **Resource competition and community structure.** New Jersey: Princeton University Press, 1982.
- TILMAN, D. The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles. **Ecology**, v. 80, p. 1455-1474, 1999.
- ZHAO, F. J.; MA, J. F.; MEHARG, A. A.; MCGRATH, S. P. Arsenic uptake and metabolism in plants. **New Phytologist**, v. 181, n. 4, p. 777-779, 2009.